

51

Int. Cl. 2:

**B 65 G 33/12**

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**DE 27 52 363 A 1**

11

## **Offenlegungsschrift 27 52 363**

20

Aktenzeichen: P 27 52 363.3

22

Anmeldetag: 24. 11. 77

23

Offenlegungstag: 7. 6. 79

31

Unionspriorität:

32 33 34

—

54

Bezeichnung: Kontinuierliches Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen und thermischen Behandlung von förderfähigen Produkten

70

Anmelder: Metallgesellschaft AG, 6000 Frankfurt

71

Erfinder: Nonnenmacher, Friedrich Karl; Röbbeneck, Horst; Schmidt, Hans Joachim, Dr.; 6000 Frankfurt

**DE 27 52 363 A 1**

Metallgesellschaft  
Aktiengesellschaft  
Nr. 8178 LT

21. November 1977  
DrLa/CPA

### Patentansprüche

1. Kontinuierliches Verfahren zur mechanischen und thermischen Behandlung von förderfähigen Produkten in Förderapparaten, z. B. Schneckenförderern, bei denen in einem Gehäuse mit Produkteinlaß- und Produktauslaß mindestens zwei Förderelemente angebracht sind, die das Produkt jeweils abwechselnd in die Gegenrichtung fördern, dadurch gekennzeichnet, daß man den Förderapparat quer zur Förderrichtung der Förderelemente mit einer Trennwand oder mehreren Trennwänden ausstattet, diese an mindestens einem Förderelement mit Durchtrittsöffnungen versieht, die einen Teil des geförderten Produktes durchlassen, daß man die Trennwände zwischen den Förderelementen parallel zu deren Förderrichtung an den Stellen, wo sich die Trennwände quer zu deren Förderrichtung befinden, ebenfalls so mit Durchtrittsöffnungen für das zu behandelnde Produkt versieht, daß das Produkt im Förderapparat zwei oder mehr interne Kreisläufe durchläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man den Füllgrad im Förderapparat durch eine Verstelleinrichtung in den Durchtrittsöffnungen der Trennwände einstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß man als Verstelleinrichtung ein verstellbares Überlaufwehr einsetzt.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (1) mit Produkteinlaß (2) und Produktauslaß (3) durch zwei oder mehrere Förderelemente (4), die durch Antriebe (5) angetrieben werden, durch parallel zur Förderrichtung der Förder-elemente (4) angeordnete Trennwände (7), durch quer

909823/0052

zur Förderrichtung angeordnete eine oder mehrere Trennwände (8), die an mindestens einem Förderelement (4) Durchtrittsöffnungen (9) für das Produkt aufweisen und durch Durchtrittsöffnungen (10, 11) der parallelen Trennwände (7) für das Produkt an den Stellen, wo sich die Trennwände (8) quer zur Förderrichtung befinden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine an den Durchtrittsöffnungen (9, 10, 11) angeordnete Verstelleinrichtung.

6. Vorrichtung nach Ansprüchen 4 und 5, gekennzeichnet durch ein verstellbares Überlaufwehr als Verstelleinrichtung.

Metallgesellschaft

Aktiengesellschaft

Nr. 8178 LT21. November 1977  
DrLa/CPA

**Kontinuierliches Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen und thermischen Behandlung von förderfähigen Produkten**

---

Die Erfindung betrifft ein kontinuierliches Verfahren und eine Vorrichtung zur mechanischen und thermischen Behandlung von förderfähigen Produkten in Förderapparaten, z. B. Schneckenförderern, bei denen in einem Gehäuse mit Produkteinlaß und Produktauslaß mindestens zwei Förderelemente angebracht sind, die das Produkt jeweils abwechselnd in die Gegenrichtung fördern.

Mit derartigen Förderapparaten werden viskose oder halbfeste und feste Produkte beispielsweise gemischt, geknetet, homogenisiert, getrocknet, kristallisiert, erhitzt oder gekühlt. Dabei durchläuft das zu behandelnde Produkt häufig mehrere Phasen der Konsistenz, die als zähflüssig, breiig, teigig, krümelig, pulverförmig usw. bezeichnet werden.

Es ist bekannt, zur kontinuierlichen mechanischen und thermischen Behandlung von förderfähigen Produkten Förderapparate, z. B. Schneckenförderer, einzusetzen.

Es ist weiterhin bekannt, in einem Gehäuse zwei oder mehr Förderelemente anzubringen, die das Produkt abwechselnd in die Gegenrichtung fördern, so daß das Produkt die Länge des Förderapparats zwei- oder mehrmals durchläuft. (LURGI Schnellinformation "Hohlschnecken-Wärmetauscher", T 1060/5.76, Lurgi-Gesellschaften, Frankfurt/Main).

Dabei kann ein Förderelement aus mehreren einzeln oder gemeinsam angetriebenen Förderaggregaten bestehen, die das Produkt in die gleiche Richtung fördern, wie es beispielsweise bei Doppel- oder Mehrfachschnecken der Fall ist.

Damit das Produkt im Förderapparat den gewünschten Weg nimmt, sind zwischen den einzelnen Förderelementen parallel zu deren Förderrichtung Trennwände angebracht, die an den Stellen, an denen das Produkt dem nächsten Förderelement zugeführt werden soll, Öffnungen für den Produktdurchtritt haben.

Solche Apparate werden immer dann eingesetzt, wenn die mechanische oder thermische Behandlung eine lange Zeit erfordert. Eine weitere Erhöhung der Verweilzeit des zu behandelnden Produktes ist mit diesen Vorrichtungen nur dadurch möglich, daß das Produkt mit geringerer Geschwindigkeit durch den Förderapparat gefördert oder daß der Füllgrad im Förderapparat erniedrigt wird.

Diese Maßnahmen haben aber den Nachteil, daß das Produkt nicht mehr in dem gewünschten Maße gemischt oder homogenisiert wird, oder bei der Wärmeübertragung die Wärmeübergangszahl erniedrigt bzw. die Wärmetauschfläche nur ungenügend genutzt wird, so daß trotz der erhöhten Verweilzeit des Produktes nicht der geforderte Effekt erzielt wird.

In solchen Fällen ist man gezwungen, den Förderapparat übermäßig groß zu bauen oder mehrere dieser Apparate hintereinanderzuschalten, was jedoch wegen der damit verbundenen Kosten unwirtschaftlich ist. In manchen Fällen ist das gestellte Problem mit einem kontinuierlichen Verfahren überhaupt nicht zu lösen und man muß diskontinuierlich arbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und das mechanisch oder thermisch zu behandelnde Produkt in einem Förderapparat so zu führen, daß das Produkt darin eine sehr lange Verweilzeit hat, der Füllgrad nicht geringer wird als bei Apparaten herkömmlicher Bauart, die Geschwindig-

keit des Produktes ebenfalls nicht geringer wird und außerdem das Produkt im Förderapparat eine möglichst enge Verweilzeitverteilung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man den Förderapparat quer zur Förderrichtung der Förderelemente mit einer Trennwand oder mehreren Trennwänden ausstattet, diese an mindestens einem Förderelement mit Durchtrittsöffnungen versieht, die einen Teil des geförderten Produktes durchlassen, daß man die Trennwände zwischen den Förderelementen parallel zu deren Förderrichtung an den Stellen, wo sich die Trennwände quer zu deren Förderrichtung befinden, ebenfalls so mit Durchtrittsöffnungen für das zu behandelnde Produkt versieht, daß das Produkt im Förderapparat zwei oder mehr interne Kreisläufe durchläuft.

Damit auch bei wechselnden Betriebsbedingungen der Füllgrad im Förderapparat und der Produktdurchsatz durch die Öffnungen in den Trennwänden quer und parallel zur Förderrichtung der Förderelemente optimal angepaßt werden kann, sind nach einer besonderen Ausbildung der Erfindung die Durchtrittsöffnungen in den Trennwänden mit einer Verstelleinrichtung versehen. Im Rahmen der Erfindung hat sich als Verstelleinrichtung ein verstellbares Überlaufwehr als besonders geeignet erwiesen.

Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch ein Gehäuse 1 mit Produkteinlaß 2 und Produktauslaß 3, durch zwei oder mehrere Förderelemente 4, die durch Antriebe 5 angetrieben werden, durch parallel zur Förderrichtung der Förderelemente 4 angeordnete Trennwände 7, durch quer zur Förderrichtung angeordnete, eine oder mehrere Trennwände 8, die an mindestens einem Förderelement 4 Durchtrittsöffnungen 9 für das Produkt aufweisen und durch Durchtrittsöffnungen 10, 11 der parallelen Trennwände 7 für das Produkt an den Stellen, wo sich die Trennwände 8 quer zur Förderrichtung befinden.

809823/0052

Nach einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist an den Durchtrittsöffnungen 9, 10, 11 eine Verstelleinrichtung angeordnet.

Diese Verstelleinrichtung besteht im Rahmen der Erfindung aus einem verstellbaren Überlaufwehr.

Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß bei schwierig zu behandelnden Produkten im Förderapparat eine beliebig lange Verweilzeit für die Produkte eingehalten werden kann. Dies geschieht dadurch, daß der Produktdurchsatz entsprechend gering eingestellt wird. Trotz eines geringen Durchsatzes ist der Förderapparat wegen der internen Kreisläufe stets optimal gefüllt und auch die Geschwindigkeit des Produktes kann beliebig hoch sein. Dadurch wird bei einer mechanischen Behandlung eine gute Homogenisierung und Mischung erreicht und bei einer thermischen Behandlung erfolgt ein guter Wärmeaustausch und die Wärmetauschfläche wird vollständig ausgenutzt. Da außerdem das Produkt zwei oder mehr interne Kreisläufe durchläuft, wird die Rückvermischung in Grenzen gehalten bzw. man erhält ein relativ enges Verweilzeitspektrum.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem Förderapparat mit zwei Förderelementen und drei internen Produktkreisläufen.

Fig. 2: Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem Förderapparat mit vier Förderelementen und vier internen Produktionskreisläufen.

In einem Gehäuse 1 mit Produkteinlaß 2 und Produktauslaß 3 befinden sich zwei oder mehrere Förderelemente 4, die durch die Antriebe 5 angetrieben werden und das Produkt jeweils abwechselnd in die Gegenrichtung fördern. Die Förderrichtung ist durch die Pfeile 6 angegeben. Zwischen den einzelnen Förderelementen 4 sind parallel zu deren Förderrichtung Trennwände 7a - f angebracht. Weiterhin sind quer zur Förderrichtung eine oder mehrere Trennwände 8 vorhanden, die an mindestens einem Förderelement 4 Durchtrittsöffnungen 9 für das Produkt aufweisen. Die zur Förderrichtung parallelen Trennwände 7a - f haben an den Stellen, wo sich die Trennwände 8 quer zur Förderrichtung befinden, ebenfalls Durchtrittsöffnungen (10, 11) für das Produkt.

Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Durchtrittsöffnungen 9, 10 und 11 beispielsweise an den Stellen 9 und 10 mit einer Verstelleinrichtung, z.B. mit einem verstellbaren Überlaufwehr versehen.

Das zu behandelnde Produkt wird durch den Produkteinlaß 2 dem Förderapparat zugeführt und durchläuft zunächst den ersten internen Kreislauf 12a. Ein Teilstrom davon, 13a, gelangt durch die Durchtrittsöffnung 9 oder 10 in den Trennwänden in den nächsten internen Kreislauf 12b. Davon wird wieder ein Teilstrom 13b abgezweigt, der in den nächsten internen Kreislauf 12c geführt wird. Nach dem letzten internen Kreislauf verläßt das Produkt den Förderapparat durch den Produktauslaß 3.

Zur thermischen Behandlung des Produktes können das Gehäuse 1 des Förderapparates und die Förderelemente 4 nach an sich bekannter Weise beheizt oder gekühlt werden.

Nummer:

**27 52 363**

Int. Cl. 2:

**B 65 G 33/12**

Anmeldetag:

**24. November 1977**

Offenlegungstag:

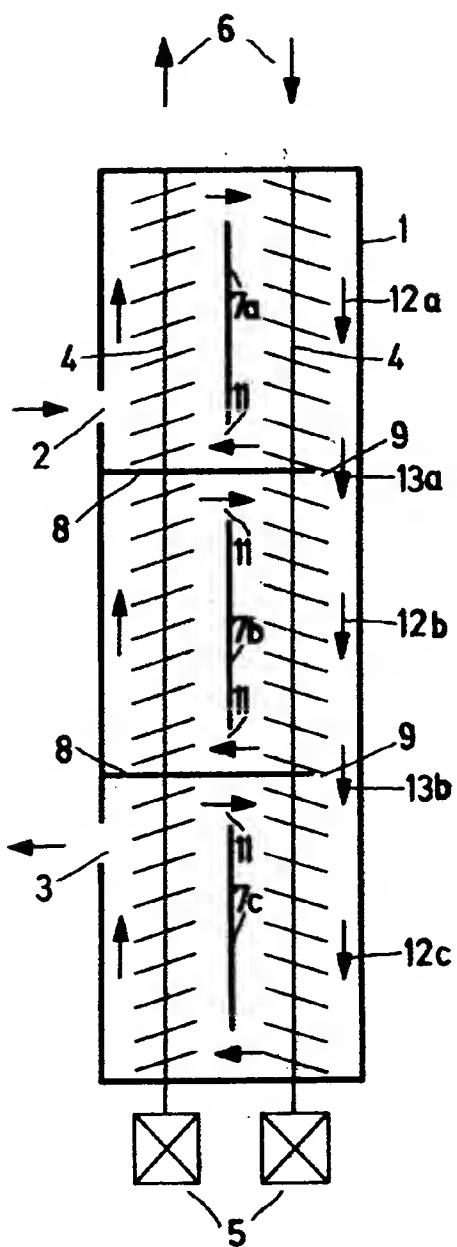
**7. Juni 1979**

- 9 -

**NACHGELEICHT**

**2752363**

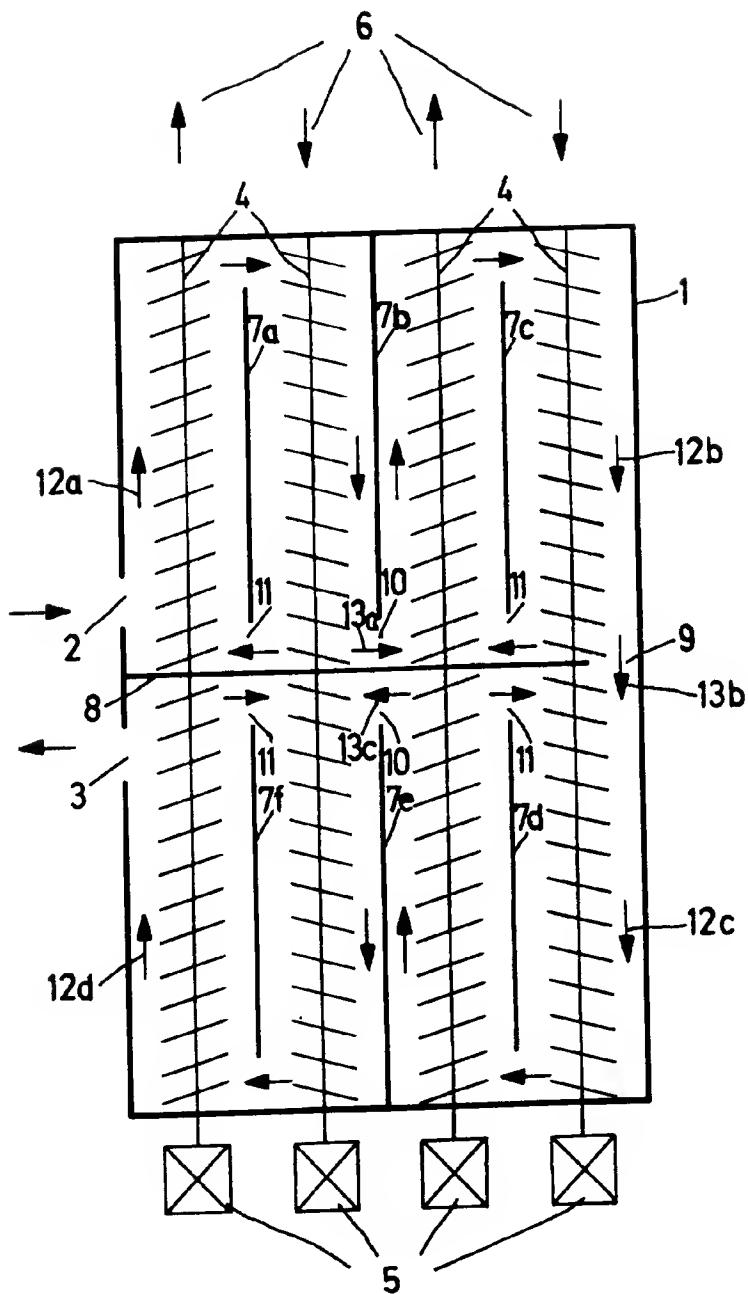
**Fig.1**



**909823/0052**

-8-

Fig. 2



909823/0052